

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-231014

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

F21S 8/10
// F21W101:14
F21Y101:02

(21)Application number : 2001-019440

(71)Applicant : KOITO MFG CO LTD

(22)Date of filing : 29.01.2001

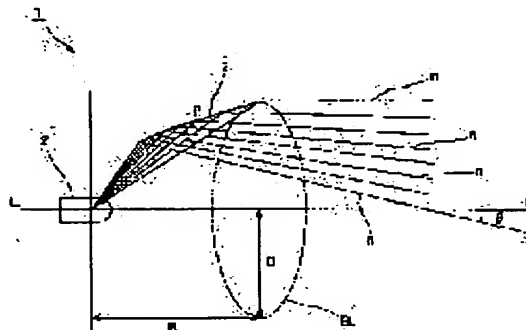
(72)Inventor : TOKITA TSUKASA

(54) LIGHTING FIXTURE FOR VEHICLE USING LIGHT-EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an effective use of light of a light-emitting diode, without relying on action of optical elements other than direct and reflective light in the case of a lighting fixture for a vehicle using a light-emitting diode.

SOLUTION: With the lighting fixture for the vehicle 1, with the light-emitting diode 2 as a light source and equipped with a reflecting mirror 3, light reflected at and around a periphery of an opening of the reflecting mirror 3 out of light emitted from the light-emitting diode 2 is so controlled to irradiate in the direction almost parallel to the light axis L-L of the reflecting mirror 3. Then, the shape of a reflecting face 3a is so designed that the nearer point light is reflected to the light axis of the reflecting mirror 3, the larger angle light should have with the light axis in irradiating in the direction diagonal to the plane crossing the plane including the reflecting points P and the light axis. While a group of light sources is formed by arraying a plurality of light-emitting diodes, a reflecting mirror is fitted to each light-emitting diode, so that a required design in light distribution is realized without relying on refraction of a lens step.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-231014

(P 2002-231014A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002. 8. 16)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

F 2 1 S 8/10

F 2 1 W 101:14

3K080

// F 2 1 W 101:14

F 2 1 Y 101:02

F 2 1 Y 101:02

F 2 1 Q 1/00

N

F

H

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-19440 (P2001-19440)

(71) 出願人 000001133

株式会社小糸製作所

東京都港区高輪4丁目8番3号

(22) 出願日 平成13年1月29日 (2001. 1. 29)

(72) 発明者 時田 主

静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸

製作所静岡工場内

(74) 代理人 100069051

弁理士 小松 祐治

F ターム (参考) 3K080 AA01 AB01 BA04 BA07 BB01

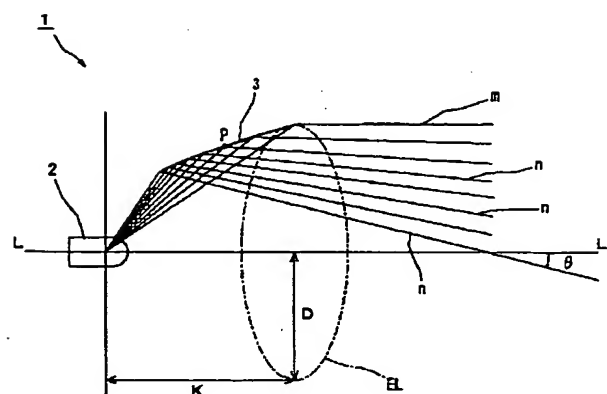
BB20 BC02 BC11 BD01

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードを用いた車両用灯具

(57) 【要約】

【課題】 発光ダイオードを使った車両用灯具において、直射及び反射以外の光学的要素の作用を借りずに、発光ダイオードの光を効率的に利用する。

【解決手段】 発光ダイオード2を光源としてこれに反射鏡3が設けられた車両用灯具1において、発光ダイオード2から出射された光のうち、反射鏡3の開口周縁寄りの位置で反射された光については、当該反射鏡3の光軸L-Lに対してほぼ平行な方向に出射されるように制御する。そして、反射鏡3においてその光軸に近い反射点で反射された光ほど当該光軸との間になす角度が大きくなって、当該反射点P及び光軸を含む平面に直交する平面に対して交差する方向に出射されるように、反射面3aの形状設計を行う。複数の発光ダイオードを配列させて光源群を形成するとともに、個々の発光ダイオードに対して反射鏡をそれぞれに配置し、レンズステップの屈折作用を頼らずに所望の配光設計を行えるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光ダイオードを光源とし、当該発光ダイオードに対して反射鏡が設けられた、発光ダイオードを用いた車両用灯具において、上記発光ダイオードから出射された光のうち、上記反射鏡の開口周縁寄りの位置で反射された光が、当該反射鏡の光軸に対してほぼ平行な方向に出射されること、そして、上記発光ダイオードから出射された光のうち、上記反射鏡においてその光軸に近い反射点で反射された光ほど当該光軸との間になす角度が大きくなって、当該反射点及び光軸を含む平面に直交する平面に対して交差する方向に出射されることを特徴とする発光ダイオードを用いた車両用灯具。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の発光ダイオードを用いた車両用灯具において、複数の発光ダイオードを配列させることで光源群を形成するとともに、個々の発光ダイオードに対してこれを取り囲む反射鏡をそれぞれに配置していること、そして、上記発光ダイオードのレンズ部について直射光用領域と反射光用領域とを設け、当該発光ダイオードのチップから発した光のうち直射光用領域を通った光がレンズ部の外部に出射されるとともに、当該チップから発して反射光用領域を通った光が、当該発光ダイオードに対して配置された反射鏡に向けて出射されて反射されるようにしたこと、を特徴とする発光ダイオードを用いた車両用灯具。

【請求項 3】 請求項 2 に記載した発光ダイオードを用いた車両用灯具において、発光ダイオードのレンズ部の先端部が直射光用領域として用いられ、当該領域が素子の光軸回りに非回転対称の形状に形成されていること、そして、直射光用領域の周辺部又はレンズ部の側面部が反射光用領域として用いられ、当該領域が、素子の光軸回りに回転対称の形状に形成されていること、を特徴とする発光ダイオードを用いた車両用灯具。

【請求項 4】 請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の発光ダイオードを用いた車両用灯具において、レンズステップが全く形成されていない素通しのレンズ部材又は殆どレンズ作用をもたないレンズ部材を、発光ダイオード及び反射鏡の前方に配置するとともに、当該発光ダイオードからの直射光及び反射鏡による反射光が、当該レンズ部材を介して灯具外に出射されるようにしたことを特徴とする発光ダイオードを用いた車両用灯具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光ダイオードを光源とし、その周囲に反射鏡を配置した構成を有する、発光ダイオードを用いた車両用灯具において、レンズステップの作用に頼ることなく配光制御を行うための技術

に関する。

【0002】

【従来の技術】 数ある発光素子の中でも、発光ダイオード、LED (Light Emitting Diode) は高光束化が進み、白熱電球等の従来光源に比べて長寿命、省電力、低発熱量等の点で有利であることから各種の表示装置に使用されている。例えば、車両用灯具への適用例としては、後続車の追突事故防止対策として設けられるハイマウントストップランプや、サイドマーカーランプ、テールストップランプ等を挙げることができる。

【0003】 発光ダイオードを灯具の光源として用いる場合には、その直接光だけをそのまま照射光として利用する方法と、発光ダイオードの周囲に反射鏡を設けることで、当該反射鏡による反射光及び発光ダイオードによる直接光を利用する方法が知られており、後者の方法では、回転放物面状の反射面を有する反射鏡が使用される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、発光ダイオードに対して回転放物面状の反射鏡を用いただけでは、車両用灯具に対して要求される配光分布を十分に満足させることができず、そのためには、レンズステップの作用によって光を左右方向に拡散させることが必要になる。

【0005】 つまり、一般に、発光ダイオードはその内部に半導体チップ（発光チップ）を有しており、該チップが透明樹脂製のレンズ部（封止レンズ）によって保護されている。そして、レンズ部の先端部については、球面等、光軸の回りに回転対称性をもった形状とされ、その結果として、素子単体の光度分布は円錐台状に近い分布であり、光軸に近い中央部において光度が高く、光軸から離れて周辺部に行くにつれて光度が低くなっていく傾向をもっている。

【0006】 一般的な発光ダイオードの等光度分布図を概念的に描いたものが、図 13 であり、レンズ部が回転体をしていることに起因して同心円状のパターン配置（等光度曲線がほぼ同心円状）となる。よって、従来のように回転放物面状をした反射鏡を用いた光の制御には一定の限界が生じ、例えば、灯具の規格配光について、左右方向（H-H 線を参照）の幅が上下方向（V-V 線を参照）の幅よりも広がった、横長の範囲（図に一点鎖線の四角枠で示す範囲 R を参照。）に亘る光度分布に対処するのが困難となる。例えば、その上下部分で無駄な光が発生して、これが配光規格につながらない光のロスとなってしまうため、このような不都合を避けるには、発光ダイオードの前に配置されるレンズステップ（魚眼レンズステップ等）の存在が配光制御上重要な役割を担うことになる。

【0007】 しかし、レンズステップを形成するための

加工に用する費用がコスト上昇につながるといった問題や、光がレンズステップを透過する際に光量のロスが発生すること、あるいは、レンズステップの形成によって外観のデザインに制約を受ける等の問題が生じる。

【0008】そこで、本発明は、発光ダイオードを使った車両用灯具において、直射及び反射以外の光学的要素の作用を借りずに、発光ダイオードの光を効率的に利用することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した課題を解決するために、下記に示す構成を有するものである。

【0010】・発光ダイオードから出射された光のうち、該発光ダイオードに対して付設された反射鏡の開口周縁寄りの位置で反射された光が、当該反射鏡の光軸に対してほぼ平行な方向に出射されること。

【0011】・発光ダイオードから出射された光のうち、反射鏡においてその光軸に近い反射点で反射された光ほど当該光軸との間になす角度が大ききされて、当該反射点及び光軸を含む平面に直交する平面（当該光軸を含む。）に対して交差する方向に出射されること。

【0012】従って、本発明によれば、発光ダイオードに対して付設された反射鏡の光学的作用により、レンズステップの屈折作用を必要とせず、車両用灯具に必要な配光分布を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る灯具について要部の構成を説明するための図である。

【0014】灯具1では、発光ダイオード（以下、「LED」という。）2を光源とし、その周囲（あるいは出射方向側の所定範囲）に反射鏡3が設けられている。尚、図には、反射鏡3について、その光軸「L-L」を含む平面で切断したときの一部形状（曲線）だけを示している。また、同図に一点鎖線で示す楕円「EL」は反射鏡3の開口を概念的に示したものであり（実際には側方からは見えない）、半径「D」が開口半径を表している。

【0015】本発明に係る反射鏡3については、その反射面の形状について、下記に示す特徴を有する。

【0016】・LED2から出射された光のうち（図1の光線mを参照。）、反射鏡3の開口周縁寄りの位置で反射された光が、当該反射鏡の光軸に対してほぼ平行な方向に出射されること。

【0017】・LED2から出射された光のうち、反射鏡においてその光軸に近い反射点で反射された光ほど（図1の光線n、n、…を参照。）、当該光軸との間になす角度（図1に「 θ 」で示す拡散角度。）が大ききされて、当該反射点及び光軸を含む平面に直交する平面（光軸L-Lを含む図の紙面に垂直な平面）に対して交差する方向に出射されること。

【0018】つまり、反射鏡3の開口付近で反射した光

については、「 $\theta = 0$ 」又は「 $\theta \approx 0$ 」であって光軸L-Lに平行な方向に進行するのに対して、点「P」で示す反射点で反射される光については、当該反射点Pが光軸L-Lに近い点ほど θ の値が大きくなっていく（光源位置から離れた反射点では角度 θ の値が小さく、反射点光源に近づくにつれて、徐々に角度 θ の値が大きくなる。）。

【0019】反射面の形状がこのような反射傾向をもつことが有効な理由は、車両用灯具に要求される配光分布に関係があり、以下、両者の関係について詳述する。

【0020】図2は車両用灯具の光度分布（設計目標）と配光規格とを対比して例示したものであり、横軸に配光パターンに係る上下又は左右方向の照射位置（照射角度で示す。）をとり（軸の右方向が「UP」（上方）又は「RIGHT」（右方）を示し、軸の左方向がそれらの逆方向、つまり、「DOWN」（下方）又は「LEFT」（左方）をそれぞれ示す。）、縦軸に光度軸CDをとって特性を示したものである。尚、図中に実線で示すグラフ線TGが目標とする狙い配光の特性を示し、一点鎖線で示すグラフ線STが規格で定められた特性を示している。尚、グラフ線STは、中心の山頂部分がほぼ台形状をなし、その裾野部分がやや左右に広がった形状をなしており、グラフ線TGは当該グラフ線TSを内包するようにその外側に位置した類似の形状となっている（但し、山頂部寄りのところは角のとれた形状をしている。）。そして、いずれのグラフ線についても光度軸CDに関して対称な形状をしている。

【0021】同図に丸枠Aで囲んで示す部分が、LED2による直射光の寄与として得られるものであり、その上の丸枠Bで囲んで示す部分が、LED2及び反射鏡3による反射光の寄与として得られるものである。図から分かるように、光度の高い中心部分について主として反射光が貢献し、また、その裾野部分について直射光の貢献することが分かる。

【0022】図3は反射光だけについて光度分布（設計目標）を示したものであり、縦軸、横軸設定については図2の場合と同じである。

【0023】グラフ線4に示すように、ほぼ台形状をした配光特性を示しており、直射光の寄与範囲（図2の裾野部分）に比して狭い拡散角度となる。

【0024】このように、LEDから出射される光のうち、そのまま出射されて利用される直射光（あるいは直接光）と、反射鏡で一旦反射された後に利用される光を組み合わせることによって配光規格を満たし、かつ効率良く光制御を行うには、直射光によって、図2の土台（ベース）の部分形成するとともに、反射光によってその上の部分（中心部）を形成する配分が好ましい。

【0025】ところで、LEDから出射される光は、一般的に出射角度が広がるにつれて低下していくという特性をもっている。その結果、LED単体の光度分布は、

その中心部（光軸付近）で高く、周辺にいくに従って光度が低下することになる。

【0026】それに対して、反射鏡による配光特性については、図3に示したように、光軸に近い中心部において光度が高い、ほぼ一定の範囲を有し、当該範囲から外れると急に光度が低下していく傾向をもつ。従って、LEDの光度分布特性を利用して、反射鏡による反射光のうち、LEDの出射角度が狭い光（光軸L-Lに近い光であり、反射鏡への入射角度が小さい光）ほど、光軸L-Lにほぼ平行な方向に向けて反射させて、灯具の正面方向に光が照射されるようにすれば良い（中心部の光度に寄与する。）。そして、出射角度が広がるにつれて、反射光が反射鏡の内側（光軸L-Lに近づく側）に向くように次第に拡散角度を大きくしていけば、図3のグラフ線4の周辺部（傾斜部分）に寄与する光が得られる。つまり、このような狙い配光にとって好適な反射面が、上記した形状的特徴によって満たされる訳である。尚、このことについては、LEDが指向性を有しており、白熱電球等のように放射状の光を得ることができず、特にレンズ部の側面からの光を利用できない点が背景にある。

【0027】反射鏡の3次元的な面形状については、図1に曲線で示す断面形状を光軸L-Lの回りに回転させてできる回転体として形成する方法と、光軸回りに非回転対称性をもつ面形状として形成する方法とが挙げられるが、作成の容易さ等の観点からは前者が好ましい。

【0028】また、車両用灯具への適用においては、複数のLEDを配列させることで光源群を形成するとともに、個々のLEDに対してこれを取り囲む反射鏡をそれぞれに配置した構成が用いられるが、各LEDのレンズ部については直射光用領域と反射光用領域とに分けるようにする。つまり、LEDの光制御について、その直射光用領域を通してレンズ部の外に直接照射される光と、反射光用領域を通った後に外部の反射鏡によって反射される光とを区分けし、それぞれの光を配光分布への寄与について目的別に有効利用することが望ましい。

【0029】図4は、LEDの構成例について説明するための図であり、LED2は、発光用の（半導体）チップ5と、当該チップを内包するレンズ部（あるいは封止レンズ）6とを備えている。

【0030】レンズ部6は無色又は有色の透明樹脂材料を用いて形成されていて、図示するように、チップ5の出射面より前方（図の上方）の部分7が、下記に示す2つの領域に区分けされており（括弧内の数字はそれぞれの符号を示す。）、それぞれに異なる機能が付与されている。

【0031】・直射光用領域（8）

・反射光用領域（9）。

【0032】尚、図中に示す「L-L」線はLED素子の光軸を示しており、上記した反射鏡3の光軸に一致す

る。

【0033】直射光用領域8は、光軸に近い位置で、所定の角度「 α 」の範囲を占めている。本領域は、チップ5から発した光を、レンズ部6の外部にそのまま出射して、直接光（素子外部での反射光でない光）として照射するための領域とされる。

【0034】他方、反射光用領域9は、図示するように、直射光用領域8の周辺部に隣接した所定の角度

「 β 」の範囲を占めるか、又はレンズ部6の側面部に跨がる範囲に規定される。そして、本領域については、上記チップ5から発した光をレンズ部6の透過後に、素子の外部に設けられた反射鏡3に対して照射するのに必要とされる。つまり、本領域からレンズ部6の外に出射された光は、反射鏡3に形成された反射面3aで一旦反射された後に前方（灯具の照射方向）へと照射される。

【0035】ところで、既述のように、LEDのレンズ部が単純な回転対称形状をしている場合には、レンズステップの光学的作用を駆使することにより、そのままでは無駄になってしまう光をレンズステップの屈折作用で補正して、なるべく有効に利用することが必要となるが、光がレンズステップを透過する際にも光の損失が発生してしまうという弊害、あるいは、レンズステップの形成にかかるコストの問題、そして、レンズステップの形成されていないアウトターレンズ等を使用できないことに起因するデザイン上の制約（灯具内部が素通しで見えない等。）が生じる。

【0036】そこで、これらの不都合を回避するために、LEDのレンズ部の先端部を直射光用領域として用いるとともに、当該領域の形状については、LED素子の光軸回りに非回転対称となるように形成する。例えば、図13の横長の範囲Rに対しては、LED素子の光軸に直交する平面を仮定した場合に、光軸に沿う方向から見た直射光用領域の形状が円形でなく、左右方向に対応する一方の軸（第1の軸）に沿う幅が、上下方向に対応する他方の軸（第2の軸）に沿う幅に比べてが広くなるような形状に設計すれば良い（第1の軸を長軸とし、第2の軸を短軸とする楕円や、第1の軸方向に長い、角のとれた多角形等。）。

【0037】尚、直射光用領域8の周辺部又はレンズ部の側面部を含む反射光用領域9については、LED素子の光軸回りに回転対称の形状（円筒状、円錐状等）に形成することが好ましい。その理由には、レンズ部の作成が容易であること及び反射面での光制御が複雑化しないこと等が挙げられる。

【0038】また、直射光用領域8と反射光用領域9については、両者を同じ樹脂材料で形成する方法と、両者を光学特性の異なる材料で形成する方法があるが、コスト面や作成の容易さからは前者が好ましい。そして、両者を分割領域として段差が視覚的に明瞭となるように区分けする方法と、両領域が段差なく連続的に繋がるよう

に形成する方法とが挙げられ、レンズ部の見栄えや光学的な影響等を考慮すると、後者の方が好ましい。

【0039】図4のLEDのチップ5から発した光のうち直射光用領域8を通った光がレンズ部6の外部に射出されるとともに、当該チップから発した後に反射光用領域9を通った光が、当該LEDに対して配置された上記の反射鏡3に向けて射出されてから反射されることによって、直射光と反射光とを、その機能に応じて効率良く組み合わせて、図2、図3に示すような配光分布を得ることができるようになる。

【0040】こうして、レンズステップが全く形成されていない素通しのレンズ部材又は殆どレンズ作用をもたないレンズ部材を、灯具における最も外側の部材として使用することができる。つまり、このようなレンズ部材をLED及び反射鏡の前方に配置するとともに、LEDからの直射光及び反射鏡による反射光が、当該レンズ部材を介して灯具外に射出されるように構成できるので、レンズステップでの減光による影響がなくなり（例えば、より少ない個数のLEDの使用で済むので、コスト面で有利になる等。）や、デザイン上の制約を受けなくなる（灯具内が素通しで見えるようになる等。）。その他、灯具1の点灯時には反射鏡3の周縁に合わせて輪郭が光輝するので、輪郭が鮮明になり質感が向上するという利点や、また、反射鏡の開口径に対して、LEDの発光中心から開口までの距離（開口縁を含み光軸に直交する平面と光軸との交点とLEDの発光中心との間の距離であり、図1の「K」を参照。）が短くて済むのでコンパクトな構成となる等の利点が得られる。

【0041】

【実施例】図5乃至図12は本発明の実施例を示すものであり、自動車用灯具（テールストップランプ等）に適用した場合の例を示す。

【0042】図5は灯具10の正面形状を概略的に示したものであり、透明材料（合成樹脂又はガラス等）で形成されたレンズ部材11と、ランプボディ12とによって画成される灯具空間内には、第1のランプ部13と、第2のランプ部14が配置されている。

【0043】第1のランプ部13は、例えば、ストップランプとして機能し、多数のLED15、15、…を用いた光源群と、これらの個々のLEDに対してそれぞれ設けられた反射鏡16、16、…とによって構成されている（図5にはLED及び反射鏡を図示の便宜上破線で示すが、これらはレンズ部材11から素通しの状態で視認できるものである。）。尚、本例では、LED15と反射鏡16からなる光源ユニットを6個まとめて横一列に配置した照射部17、17、17が上下方向に沿って3つ並んでいる。

【0044】図6は第1のランプ部13について、灯具10をその長手方向（水平方向）に沿って切断したときの断面図を示しており、図7は当該方向とは直交する方

向（鉛直方向）に沿って切断した断面図を示している。

【0045】図示するように、第1のランプ部13は、合成樹脂材料を用いて階段状に形成された支持部材（ベース部材）18と、各LEDのレンズ部を支持するとともに、LED15に対する反射鏡16が形成されたリフレクタ部材19とを備えている。

【0046】そして、支持部材18の各階段部には、それらの平坦な場所に個々のLEDを配置することができるようにホルダ20、20、…が設けられており、各ホルダにはLED15のリード（アウターリード）が嵌合されることで配線部材（図示せず。）との電気的な接続が行われるようになっている。

【0047】リフレクタ部材19には、反射鏡16、16、…が設けられるとともに、各反射鏡の中央部にそれぞれ形成された光源配置用孔を通して各LEDのレンズ部が挿合されるようになっている。そして、各反射鏡にはアルミニウム蒸着によって反射面（光軸回りの回転対称性を有する形状とされる。）が形成されており、LED15のレンズ部から射出される光を灯具10の照射方向に向けて反射させる作用が付与されている。

【0048】尚、リフレクタ部材19に対して、隣接した位置に設けられた部材21、21、21（図5、図6参照。）は、再帰反射板である。

【0049】また、支持部材18に対するリフレクタ部材19の位置決めにあたっては、例えば、図7に示すように、リフレクタ部材19から支持部材18の側に突設された位置決め用部分22を支持部材18の支持孔23に挿通させることで両者が所定の位置関係となるように合わせることができる構成となっている。

【0050】そして、レンズ部材11のうち第1のランプ部13を構成する部分、つまり、LED15及び反射鏡16に対応する内面領域については、レンズステップが全く形成されておらず、素通しの状態となっているので、各LED15のレンズ部やリフレクタ部材19の表面が灯具外からそのまま見えることになる。

【0051】第2のランプ部14は、図7に示すように、白熱電球24を光源とし、反射鏡25及びインナーレンズ26を備えており、例えば、ターニングナルランプとして機能する。尚、レンズ部材11のうち、当該ランプ部14に対応する部分には、多数のレンズステップ（図示せず。）が形成されたレンズ27が設けられていて、当該レンズがインナーレンズ26の外側に配置された構成になっている。

【0052】図8乃至図11は、LED素子の構成例を示したものである。

【0053】LED15については、エポキシ樹脂等の封止樹脂によりレンズ部28が形成されており、2本のリード29、29を有している。尚、これらのリードのうち、封止樹脂に覆われた部分がインナーリード29aであり、外部に突出された部分がアウターリード29b

である。そして、カソード側インナーリードに形成された凹部内に図示しないチップが配置され、当該チップとアノード側インナーリードとの接続がワイヤーボンディングにより行われている。

【0054】レンズ部28は、その先端部分28Aが上記した直射光用領域とされ、図9に示すように、素子の光軸方向から見た形状が楕円形をしている。本例では、楕円の長軸が灯具10の左右方向に対応し、楕円の短軸が灯具10の上下方向に対応しており、LED15を上記ホルダ20に取り付けた場合に、そのような位置関係が得られるようになっている。

【0055】この直射光用領域については、図8に示すように、(灯具の)上下方向に延びる軸及び光軸を含む平面での断面形状が楕円形をしており、また、図10に示すように、(灯具の)左右方向に延びる軸及び光軸を含む平面での断面形状は円形状(一定曲率)をなしている。尚、楕円の焦点位置や円の中心位置については、レンズ部内におけるチップとの位置関係に応じて当該チップ前方の所定位置等に設定される。

【0056】レンズ部28のうち、直射光用領域28Aの周囲に隣接する領域28Bが反射光用領域として用いられ、本例では、図9に示すように、素子の光軸方向から見て円形状をなしている。そして、(灯具の)上下方向又は左右方向に延びる軸及び光軸を含む平面での断面形状が円形状(一定曲率)をしており、光軸回りの回転対称性を有する形状とされる。LEDのチップから発して反射光用領域28Bを通してレンズ部28の外部に射出される光が、上記した反射鏡16の反射面に到達して反射される。

【0057】尚、レンズ部28のうち、これらの領域を除いた部分については、その外形形状が円筒状をなしているが、チップからの光に対する光学的作用とは無関係である。また、本例では、直射光用領域28Aと反射光用領域28Bとの間に段差が生じているが、両者がレンズ部28の外表面で連続的に接続されるように設計することもできる。

【0058】LED素子のアウターリード29bについては、適度の弾性と熱伝導性の高い導電材料(例えば、銅合金等)を用いて形成されており、図11に示すように、幅広の部分29cがリード毎に形成されている。そして、当該部分における長手方向の端寄りの位置に一对の円孔30、30が空いており、それらの間には、長手方向に延びる長孔31が形成されている。

【0059】尚、長孔31は、図8乃至図10に示すように、各アウターリード29bを、その幅広の部分29cの中央でU字状に折り曲げることで、スリットを形成するためのものであり、当該スリットに図示しない配線材が圧入されて電氣的接続や、リードの機械的な固定がなされる。また、円孔30はアウターリード29bの折り曲げ加工時における位置ずれを防止するためのガイド

孔として機能するものである。

【0060】図12は灯具10についての等光度分布を概略的に示すものであり、横軸に左右方向(あるいは水平方向)の軸「H-H」をとり、縦軸に上下方向(あるいは鉛直方向)の軸「V-V」をとって、等光度曲線の形状及び傾向を示している(尚、光度分布の設計目標や規格については、図2、図3を参照。)

【0061】中心付近の光度分布に寄与する、横長のほぼ楕円状をした等光度曲線が中央部に密集しており、この部分「E」が主としてLED15の直射光による配光の寄与を示している。そして、その周囲において等光度曲線の密度が疎の部分「F」が、LED15から反射鏡16を介して照射される反射光による配光の寄与を示している。

【0062】図13の例と比較した場合に、上下方向において無駄な光が少なくなるので、光の利用効率が高いことが分かる。上記したように、レンズ部28における直射光用領域28Aの形状は、素子の光軸方向から見て左右に長い楕円状をしており、光度分布において直射光の担う範囲が配光規格に合わせて左右方向に長い横長の分布となる。また、レンズ部28における反射光用領域28Bの形状については、光軸回りの回転体とされており、かつ反射鏡16が光軸回りの回転対称性を有するので、従来と同様に反射光の担う範囲では同心円状の分布を示す。尚、直射光用領域28Aや反射光用領域28Bの形状については、各領域のもつ機能を区別してそれぞれの配光設計やシミュレーション等を行った結果として得られる。

【0063】

【発明の効果】請求項1や請求項4に係る発明によれば、発光ダイオードに対して付設された反射鏡の光学的作用により、レンズステップの屈折作用を必要とせず、車両用灯具に必要な配光分布を得ることができるので、レンズステップの形成にかかるコストの問題や光量低下の問題を解消するとともに、レンズステップの形成によって外觀のデザインに制約を受けることがなくなる。

【0064】請求項2に係る発明によれば、発光ダイオードのレンズ部について直射光用領域と反射光用領域とに分けて、それぞれの領域による光を効率良く組み合わせるとともに、反射光によって光度分布の中心部に寄与する光を確保することができ、車両用灯具の配光規格を十分に満足する光度分布を得ることができるようになる。

【0065】請求項3に係る発明によれば、発光ダイオードのレンズ部の形状が、光軸回りに回転対称性を有していることに起因する弊害を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る反射鏡の特性についての説明図である。

11

【図 2】車両用灯具の狙い配光と規格について示す図である。

【図 3】反射光による狙い配光について示す図である。

【図 4】発光ダイオードの構成例を示す説明図である。

【図 5】図 6 乃至図 12 とともに、本発明の実施例を示すものであり、本図は灯具の概略的な正面図である。

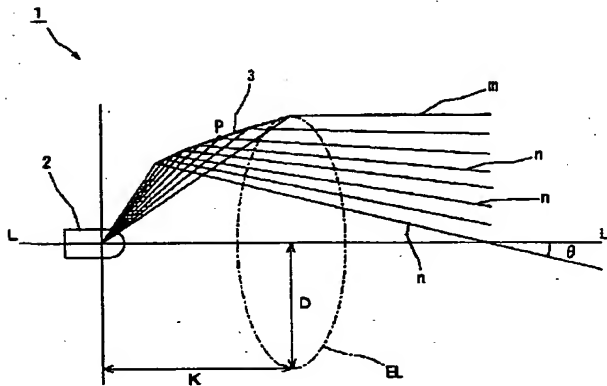
【図 6】要部の水平断面図である。

【図 7】要部の垂直断面図である。

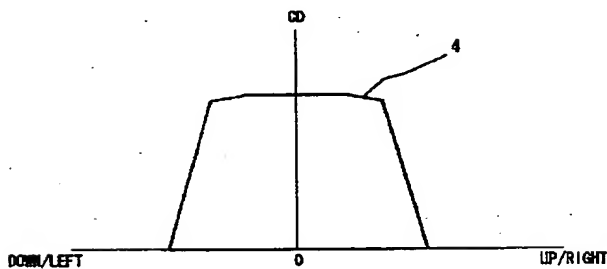
【図 8】図 9 乃至図 11 とともに、LED の構成例を示すものであり、本図は側面図である。

【図 9】LED の正面図である。

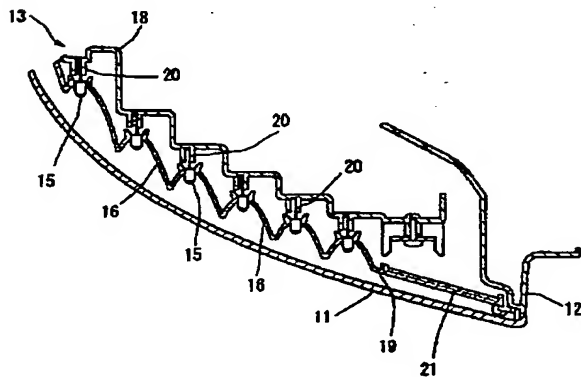
【図 1】



【図 3】



【図 6】



12

【図 10】図 8 とは、別の方向から見た側面図である。

【図 11】アウターリードの屈曲加工前の状態を示す側面図である。

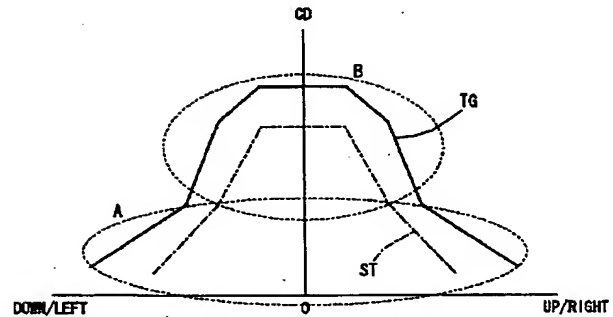
【図 12】灯具の配光分布について説明するための図である。

【図 13】従来の問題点について説明するための図である。

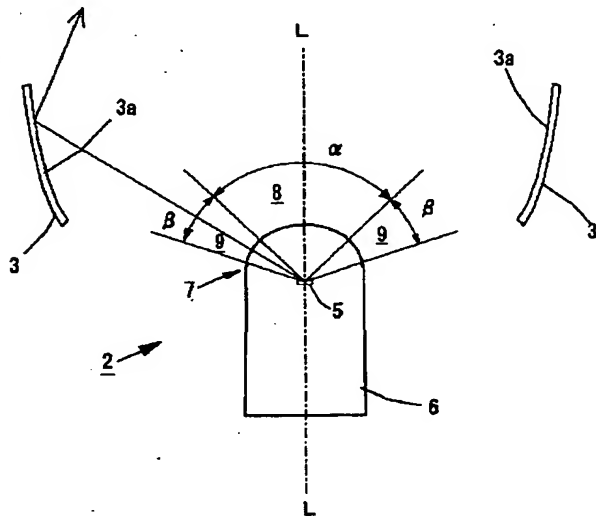
【符号の説明】

1…灯具、2…発光ダイオード、3…反射鏡、5…チップ、6…レンズ部、8…直射光用領域、9…反射光用領域、10…車両用灯具、11…レンズ部材

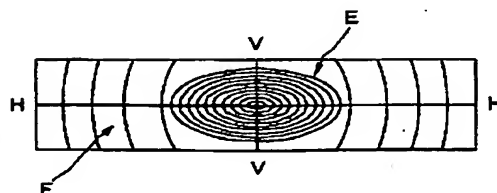
【図 2】



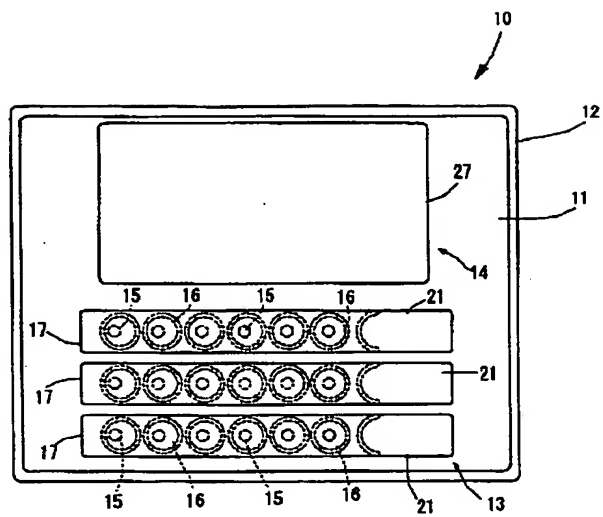
【図 4】



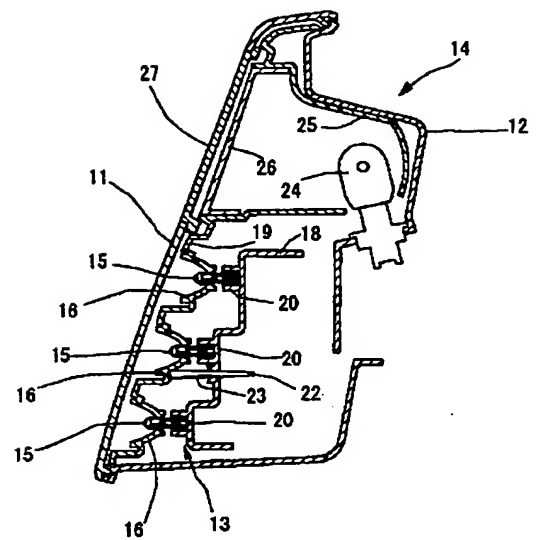
【図 12】



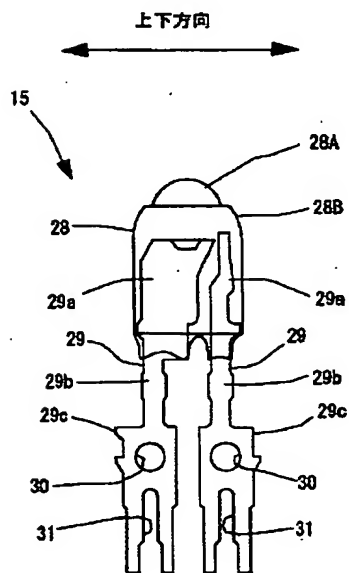
【図5】



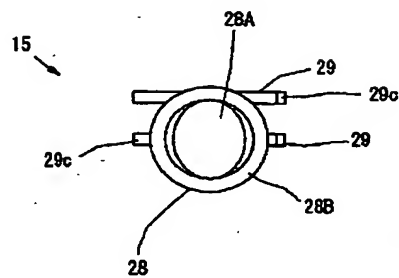
【図7】



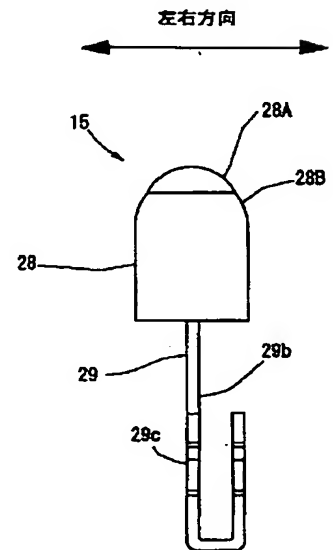
【図8】



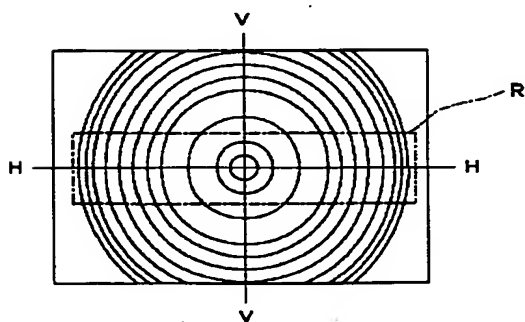
【図9】



【図10】



【図13】



【図 11】

